



09/423916

SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT
 CONFÉDÉRATION SUISSE
 CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D	29 JUL 1998
WIPO	PCT

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

BEST AVAILABLE COPY

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

Gli uniti documenti sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

**PRIORITY
DOCUMENT**

Bern, - 4. Mai 1998

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17 (1a) OR (b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
 Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
 Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentgesuche
 Demandes de brevet
 Domande di brevetto

U. Kohler

This Page Blank (uspto)

Patentgesuch Nr. 1997 1163/97

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:
Stativ, insbesondere für ein Operationsmikroskop.

Patentbewerber:
Leica AG

9435 Heerbrugg

Vertreter:
Büchel & Partner AG Patentbüro
Letzanaweg 25-27
9495 Triesen
LI-Liechtenstein

Anmeldedatum: 20.05.1997

Voraussichtliche Klassen: A61B, F16M

BEST AVAILABLE COPY

This Page Blank (uspto)

970520

R-P-3779-CH

- 1 -

Stativ, insbesondere für ein Operationsmikroskop

In der Chirurgie finden mehr und mehr Operationsmikroskope Anwendung, die infolge ihres hohen Eigengewichtes von Stativen getragen werden müssen. Eine Reihe namhafter Hersteller brachte Stative auf den Markt, die in mechanischer und statischer Hinsicht den Anforderungen der Lastaufnahme des Operationsmikroskops gut entsprechen. Die Anmelderin vertreibt z.B. Stative mit der Bezeichnung OH, die u.a. von 5 Mitaka hergestellt wurden. Ein Beispiel für ein solches 10 Stativ findet sich in der EP-A-628290. Zeiss veröffentlichte ein Stativ z.B. in der EP-476552. Die meisten 15 der moderneren Stative verfügen über Parallelogrammträger, um die Last der Operationsmikroskope über möglichst grosse Distanzen biege- und verwindungsfrei tragen zu können, so 20 dass die Bewegungsfreiheit und der Aktionsradius der Mikroskope möglichst gross sind.

In der EP-A-628290 ist beispielsweise ein solcher Aufbau 25 dargestellt.

Auch die Firma Contraves brachte ein ähnliches Mikroskopstativ auf den Markt mit zwei getrennten Ausgleichsgewichten, wobei eines am ausgleichskraftübertragenden horizontalen Parallelenker in horizontaler Richtung und das andere an eben diesem in vertikaler Richtung verschiebbar ist. Ein 25 solches Stativ ist beispielsweise auch in der älteren EP-B-476551 beschrieben.

30 Einer der Gedanken herkömmlicher Operationsstativ-Hersteller geht in die Richtung, dass grössere Massivität der Bau- teile und höhere Gewichte (Ausgleichsgewichte) gut für die Stabilität des Stativs während seiner Anwendung sind.

- 2 -

Ein Stativ entsprechend der jüngeren EP-A wurde durch die Anmelderin dieser EP-A (Mitaka) gemeinsam mit der Anmelderin auf den Markt gebracht.

Um für die Anwender jedoch Verbesserungen zu erzielen, wurde eine eigene Entwicklung durchgeführt, mit dem Ziel verbesselter Stativ-Eigenschaften. Das Ergebnis dieser Entwicklung wurde in der WO-A 97/13997 beschrieben. Da die vorliegenden Erfindungen bevorzugt an einem Mikroskop entsprechend dieser WO-A angewendet werden können, gilt der Inhalt der WO-A als hierin geoffenbart - um Informationsduplizierung zu vermeiden. Ebenso per Referenz eingefügt wird der Inhalt der noch nicht veröffentlichten Schweizer Patentanmeldung A-3467/95, da dort verschiedene erfindungsgemäße Überlegungen bereits angedacht wurden.

Neu ging die Anmelderin bei der vorliegenden Erfindung auch von der erfindungsgemäßen These aus, dass auch leichte Mikroskope eine gute Stabilität haben könnten, sofern sie konstruktiv über verbesserte Bauteile verfügten. Als wesentliche Vorteile gegenüber den bekannten massiven Stativen würden sich daraus eine bessere Transportierbarkeit und damit auch eine universellere Anwendbarkeit ergeben (weniger Probleme mit der Tragfähigkeit des Untergrundes usw.). Andererseits sollte es möglich sein, bei gleichem Gewicht des Mikroskops grössere Aktionsradien rund ums Stativ für die Anwender zu erlauben.

Die zur Anwendung gelangenden erfindungsgemäßen Träger, die bei Bedarf auch nach wie vor für den Aufbau von Parallelogrammträgern angewendet werden können, sollen möglichst gerade, einfache Bauteile mit grosser Festigkeit sein.

In Erfüllung dieser Aufgaben schuf die Anmelderin ein Stativ, das wenigstens einen Träger aus einem faserverstärkten

- 3 -

Kunststoff einsetzt. Dieses Stativ ist in der erwähnten (u.Z R-P-3662-CH) beschrieben.

Ausgehend vom Konzept des Ersatzes herkömmlicher paralleler
5 Arme aus Stahl oder Aluminium durch erfindungsgemäße fas-
serverstärkte Kunststoffelemente, insbesondere Rohre, lässt
sich Gewicht einsparen bei gleichzeitiger Erhöhung der Fe-
stigkeit oder der Aktionsradien. Das Stativ wird daher
leichter. Dieser Effekt erhöht sich noch dadurch spürbar,
10 dass das Eigengewicht der Träger ebenso wie das Gewicht der
Last, das durch Ausgleichsgewichte kompensiert werden muss,
reduziert ist.

Die Einführung faserverstärkter Kunststoffrohre im Mikro-
15 skopstativbau ist zwar revolutionär und unterstützt die Lö-
sung der eingangs genannten Aufgaben, jedoch berücksichtigt
dieses neue Prinzip noch nicht explizit das Schwingungsver-
halten, das an einem Stativ auftreten kann.

20 Beim Lageverändern des Mikroskops kommt es unweigerlich zu
einer Schwingungserregung am gesamten Aufbau. Aufgabe der
vorliegenden Erfindung ist es daher, insbesondere neben ei-
ner weiteren Bauteiloptimierung, Lösungen zu finden, die
das Schwingungsverhalten des Stativs günstig beeinflussen,
25 d.h. die Schwingung unterbinden oder allfällige Schwingun-
gen optimal dämpfen. Dabei sollen insbesondere niederfre-
quente Schwingungen, z.B. im Bereich von 0-5 Hz, bekämpft
werden.

30 Der Fachmann weiss, dass solche Aufgaben schwer lösbar sind
und dass die Anwendung mathematisch-physikalischer Hilfsmit-
tel und Theorien häufig nicht die erwarteten Resultate
bringt. Andererseits sind aber schon geringfügige Verbesse-
rungen erstrebenswert, da diese den Komfort des Anwenders

- 4 -

steigern und demzufolge die Operationssicherheit anheben.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäss durch zwei alternativ oder gemeinsam eingesetzte Massnahmen.

5 a) Zum einen werden die hochfesten Stativ-Rohre aus Faser-verbundstoffen in ihrem Schwingungsverhalten dadurch gedämpft, dass sie innen oder aussen in ihrer Längserstreckung mit einem Material verbunden sind, das einen wesentlich unterschiedlichen (in der Regel kleineren) Elastizi-
10 tät-Modul aufweist.

Eine solche Verbindung kann z.B. ein Aluminiumrohrsegment sein, das aussen oder innen am Faserverbundrohr angeklebt ist. Es könnte aber auch - wie bevorzugt - ein Aluminium-
15 rohr sein, auf dem das Faserverbundrohr festhaftend aufge-
bracht ist, so dass es sich dabei selbst um einen Verbund-
aufbau handelt (Metall/Kunststoff oder Kunststoff/Metall
oder entsprechende Sandwichaufbauten mit einer Wiederholung
des einen oder anderen Materials). Aluminium bietet sich
20 dabei aus Gewichtsgründen und wegen seines geringeren E-
Moduls bevorzugt an, die Erfindung ist jedoch nicht auf
dieses Material eingeschränkt. Der Fachmann kennt auch an-
dere Materialien, mit denen er Aluminium ersetzen könnte.
So könnten z.B. besonders weichlegierte Stähle oder zum Fa-
25 serverbundmaterial einen unterschiedlichen E-Modul aufwei-
sende Kunststoffe (gegebenenfalls sogar auch faserver-
stärkt) eingesetzt werden.

Ausführungsformen könnten als Kunststoffe für das hochmodu-
30 lige wie auch für das niedermodulige Material Thermoplaste,
Duroplaste, Thermoset (Epoxiharze) oder eine Mischung dar-
aus einsetzen, wobei als Fasermaterial Carbonfasern, Ara-
midfasern, Glas- oder Mineralfasern, Polyamidfasern, natür-
liche Fasern oder Gewebe, oder eine Mischung daraus bevor-

- 5 -

zugt werden.

Hinsichtlich der Verbindung zwischen dem hoch- und niedermoduligen Material ist zu erwähnen, dass diese nicht auf 5 eine starre Verbindung z.B. auf eine Klebeverbindung eingeschränkt ist; es könnte sich auch um eine lose Steckverbindung handeln, so dass die beiden Rohre - in gewissem Rahmen - gegeneinander axial verschieblich sind.

Dies kann auch durch einen elastischen Klebstoff realisiert 10 sein. Gegebenenfalls könnte anstelle eines Klebstoffs auch eine zusätzlich dämpfende - z.B. reibende - Zwischenschicht vorgesehen werden.

Andererseits ist die Erfindung diesbezüglich aber auch 15 nicht auf die Anwendung von Faserverbundmaterial eingeschränkt, sondern umfasst auch Verbundaufbauten aus unterschiedlichen Metallen, wie z.B. Stahl und Aluminium.

b) Zum anderen werden zwischen den hochfesten Teilen und/ 20 oder zwischen dem Stativ und seiner Montage- oder Aufstellfläche an wenigstens einer Stelle dämpfende Materialien angeordnet, wie dies in der erwähnten A-3467/95 in Fig.2 und den zugehörigen Beschreibungsteilen angegeben ist. Dabei wird jedoch nach Möglichkeit getrachtet, die Leichtgängigkeit 25 allfälliger Gelenke oder Lager zwischen Stativteilen nicht nachteilig zu beeinflussen, da dieses zwar auch dämpfend wirken, dabei aber unerwünschterweise den Bedienkomfort reduzieren könnte.

30 Die beiden Massnahmen a) und b) können voneinander unabhängig eingesetzt werden, deren Kombination hat sich jedoch als bevorzugt herausgestellt. Ihr gemeinsamer erfinderischer Aspekt ist die Kombination von Festigkeit mit dämpfender, der Festigkeit scheinbar widersprechender, Eigen-

- 6 -

schaft.

In diesem Zusammenhang wird ausdrücklich auf die Ansprüche 6 und 7 und die zugehörenden Beschreibungsteile in der A-5 3467/95 verwiesen.

Die vorliegende Erfindung ist jedoch auf die Anwendung im Verbund mit den Lehren der erwähnten Schweizer oder internationalen Anmeldungen nicht eingeschränkt, sondern kann 10 vielmehr auch bei anderen Stativen, z.B. in der Robotik oder in der Astronomie Anwendung finden.

Die Erfindung beschäftigt sich jedoch nicht nur mit den Trägern bzw. rohrförmigen Aufbauten sondern auch mit dem 15 Stativfuss, der einerseits das Gesamtgewicht des Stativs und seiner Last trägt, hinsichtlich der möglichen Aufnahme von Dämpfungselementen wie Abstellfüssen beachtet wird und andererseits jedoch auch einen bedeutenden Gewichtsfaktor darstellt.

20 Die Stativfüsse gemäss dem Stand der Technik dienten bei bestimmten Aufbauten durch ihr absichtlich grosses Gewicht der Standfestigkeit. Modernere Aufbauten, wie z.B. in der WO-A angegeben, balancieren jedoch den Aufbau so gut, dass 25 es keines schweren Fusses bedarf.

Als weitere Aufgabe soll somit bei hochfester Ausbildung das Gewicht des Fusses reduziert werden.

30 Diese Aufgabe wird durch einen neuartigen Verbundaufbau des Fusses gelöst, der selbstverständlich auch unabhängig von den oben erwähnten Dämpfungsmerkmalen neu und erfinderisch bei Stativen einsetzbar ist.

- 7 -

Der Aufbau setzt sich im wesentlichen aus einer oberen und einer unteren Platte zusammen, die sandwichartig eine Wabenstruktur aufnimmt, bzw. mit dieser verklebt ist.

5 Gemäss einer Weiterbildung dieser Erfindung sind die obere und untere Platte an wenigstens einer Stelle zusammenge-
führt und fest - z.B. mittels Verschraubung- verbunden, so
dass scherende Bewegungen zwischen den beiden Platten mög-
lichst vermieden werden. Gleichzeitig ergibt sich dadurch
10 eine besonders gute Haltbarkeit der Wabenkonstruktion zwi-
schen den Platten und ein besonders stabiler, trotzdem je-
doch leichter Aufbau.

Bevorzugt sind die Zusammenführungen gleichzeitig als Auf-
nahmen für Räder oder Abstellfüsse ausgebildet, die bevor-
zugt absenk- oder hochziehbar sind.

Im Zusammenhang mit dem Fuss und der Dämpfung zwischen Fuss
und Aufstellfläche wird erfindungsgemäss eine weitere, an
20 sich unabhängige Erfindung dargestellt:

Um das Stativ vertikalierbar und andererseits bei Bedarf stand-
fest und gedämpft aufzustellen, sind erfindungsgemäss eine
ungerade Anzahl von absenkbarer Abstellfüßen (bevorzugt 5
25 Stück) vorgesehen, die sich bevorzugt über Dämpfungsmateri-
al gegen den Boden abstützen.

Die ungerade Anzahl ist von Vorteil hinsichtlich des Kipp-
verhaltens. Als Variante könnte auch ein mehr oder weniger
30 geschlossener Dampfungsring vorgesehen sein, der wie die
Füsse alternativ mit Transporträdern auf den Boden absenk-
bar ist.

Die Erfindung beschäftigt sich in diesem Zusammenhang auch

- 8 -

mit einer für Stative neuartigen Absetzvorrichtung für Räder oder Füsse. Diese wird durch einen gemeinsamen Kettentrieb, der mit Zahnräädern kooperiert, von denen jedes mit Steilgewindegelenken verbunden ist, gebildet. Dadurch können 5 mit einer einzigen Handlung gleichzeitig alle Füsse oder Rollen abgesenkt bzw. hochgehoben werden.

Die Erfindung bietet somit für die geometrisch erforderlichen Bauteile besonders geeignete und abgestimmte mechanische Bauteile mit geringerem Gewicht bzw. höherer Festigkeit und verbessertem Schwingungsverhalten. Weitere spezielle Ausbildungen und Varianten dazu sind in den Patentansprüchen beschrieben bzw. unter Schutz gestellt.

15 Werden die Träger - insbesondere die sichtbaren - an ihrer Aussenseite aus carbonfaserverstärktem Thermoset gefertigt, ergibt sich ein weiterer, gegenüber dem Bekannten hervorragender Effekt, vor allem, wenn die Träger (Rohre) geschliffen, poliert und lackiert werden. Durch die Struktur der 20 Carbonfasern, die unter dem Lack sichtbar wird, ergeben sich ein Farbeffekt und ein gefälliges, gegenüber Bisherigem deutlich verbessertes Aussehen, das im Zuge der Auflockerung der Optik in den Operationssälen gewünscht und vorteilhaft ist.

25

Details dazu sind in der A-3467/95 angegeben.

Die Verbindung zwischen den faserverstärkten Rohren bzw. Trägern und den übrigen Bauteilen kann mittels einem metallischen Interface erfolgen, das beispielsweise mittels 30 Schrauben oder Splinten oder durch Klebung am jeweiligen Rohr bzw. Träger befestigt werden kann.

Bei der unter a) erwähnten besonderen Ausgestaltung der Erfindung mit statisch und dynamisch optimierten Trägern

- 9 -

durch die Ausgestaltung von Trägern des Stativs als Verbundmaterialien mit hochfesten, z.B. faserverstärkten Rohren mit einem hohen E-Modul (z.B. 100-210000, insbesondere 150-200000), die mit Metallrohren verbunden sind, werden 5 beim bevorzugten Aufbau gegebenenfalls legierte Aluminiumrohre oder Rohre mit vergleichbarem, nicht hohen E-Modul (ca. 50-80000) verwendet. Als besonderer Vorteil dieses Aufbaus ergibt sich - im Falle einer Faserverstärkung - die Möglichkeit, die Fasern - z.B. Carbonfasern - in Nullage zu 10 montieren (parallel zum Rohr). Das Metallrohr hält dann gewissermassen über das Kunstharz die Fasern in Position. Die Nullagefasern verbessern die Biegefestigkeit bzw. Steifigkeit. Andererseits wird der Elastizitätsmodul in Torsionsrichtung reduziert.

15

Im Falle von miteinander verklebten Rohren - insbesondere mit Fasern in Nullage - ergibt sich darüber hinaus eine Versteifung des Metallrohres per se, so dass die Festigkeit sich nicht nur aus der Festigkeit des Metallrohres und der 20 Festigkeit des faserverstärkten Kunststoffes addiert. Die allfällig auftretende Torsion wird durch das Metallrohr - insbesondere Aluminiumrohr - optimal aufgefangen.

Eine weitere, von den obigen Massnahmen auch unabhängig 25 einsetzbare Massnahme wird erfindungsgemäss gesetzt, um allfällig zusätzliche Schwingungsdämpfung im mechanischen Aufbau zu erreichen und derart eine weiter verbesserte Betriebssicherheit zu erreichen:

Gemäss dieser besonderen Ausführung der Erfindung 30 wird, wie schon in A-3467/95 angegeben, wenigstens eine Schnittstelle zwischen zwei tragenden Bauteilen des Stativs spannungsfrei gehalten. Dies kann im einfachsten Fall dadurch erfolgen, dass die Verbindung zwischen diesen Bauteilen (z.B. eine Schraubverbindung) gelockert wird, so dass

- 10 -

die Teile sich zwar nicht voneinander entfernen können, jedoch Vibrationen bzw. Schwingungen - insbesondere im niedrfrequenten Bereich - schlecht übertragen werden können.

5 Zusätzliche Dämpfungseffekte sind erzielbar, wenn, wie unter b) ausgeführt, an den entsprechenden Schnittstellen Dämpfungsmaterialien als Zwischenlager vorgesehen sind.

Als wesentlicher erfindungsgemässer Effekt wird durch diese 10 Massnahme verhindert, dass am Mikroskop auftretende Vibrationen - ausgelöst durch kleine Stöße oder Positionsänderungen - nicht das gesamte Stativ durchlaufen und, gegebenenfalls an der Aufstellfläche (z.B. Fußboden oder Decke) reflektiert, durch das Stativ an ihren Ursprung zurückge- 15 langen können.

Bevorzugte Stellen für die spannungsfreie Trennung sind jene Stellen am Stativ, an denen ausbalanciertes Gleichgewicht herrscht und daher kaum Biegespannungen auftreten. 20 Bei einem Ausführungsbeispiel wurde als solche Stelle jene unmittelbar unter dem Hauptlager im Ständer vorgesehen, da das Stativ über dem Hauptlager in einem ausbalancierten Zustand ist, insbesondere wenn es entsprechend der WO-A aufgebaut ist.

25 Weitere Bereiche zur Spannungsfreimachung und/oder Einlage von Dämpfungsmaterialien sind gegebenenfalls auch zwischen den Lagerstellen für Räder, Aufstellfüsschen, dem Stativfuss und den übrigen Bauteilen des Stativs.

30 So kann beispielsweise der zentrale, vertikale Träger auf einem mit dem Fuss - eventuell drehbar - verbundenen Zapfen mit einem elastischen Dämpfungsüberzug aufgesteckt sein.

- 11 -

Auch könnte das vertikale Tragrohr selbst unterbrochen sein, wobei die Unterbrechung durch ein elastisch dämpfendes Zwischenglied überbrückt ist.

5 Bei der Anwendung von Dämpfungsgliedern im Bereich von Aufstellfüsschen wird bei Anwendung eines grundsätzlichen Zweiaagenaufbaus gemäss der WO-A und geeigneter Materialwahl ein zusätzlicher Dämpfungseffekt erzielt:
Ein Pendeln des in einer Horizontalebene schwingenden Stativteils und ein Pendeln des in einer Vertikalebene schwingenden Stativteils kann am senkrechten Stativträger und damit am Fuss zu einem schwingenden Kippmoment in einer vertikalen Ebene bzw. in einer Parallelebene zum Boden führen, das durch die Dämpfungsfüßchen gedämpft wird. Andererseits

10 kann dies aber auch zu einem translatorischen Moment am Fuss - parallel zum Boden - führen. Auch dieses Moment wird durch die bevorzugt angewandten Aufstellfüsschen aus Dämpfungsmaterial - durch Reibungsdämpfung - gedämpft.

15

20 Als Dämpfungsmaterial wird erfindungsgemäss bevorzugt ein Material aus Kautschuk oder Polyurethan bzw. Polyaetherurethan o.dgl., insbesondere ein geschlossen- oder gemischzelliger Schaum, angewendet.

25 Die Eigenschaften des bevorzugten Materials liegen bei etwa folgenden Parametern:
Statischer Elastizitätsmodul 0,2 - 3 N/mm²,
dynamischer Elastizitätsmodul 0,5 - 4 N/mm²
mechanischer Verlustfaktor 0,1 - 0,2

30 Eigenfrequenz des Materials über 5Hz
jeweils gemessen in Anlehnung an DIN 53513

Als bevorzugtes Material wird beispielhaft Sylomer ® M12, Sylomer ® M25 P14 oder Sylomer ® P12, Sylomer ® P25 P15 für

- 12 -

den dynamischen Lastbereich von 0-0,3 N/mm² gewählt.

Bei Bedarf können dämpfende Materialien auch kombiniert werden. Ebenso liegen im Rahmen der Erfindung Varianten mit bestimmter Formgebung an den Dämpfungsmaterialien. Z.B. können Ausnehmungen, wie Sacklöcher o.dgl. vorgesehen sein, um das Dämpfungsverhalten weiter zu beeinflussen.

Hinsichtlich einer bevorzugten Vollautomatisierung des Balancierens wird auf die WO-A bzw. auf A-3467/95 verwiesen.

Figurenbeschreibung

Die Figuren werden zusammenhängend beschrieben. Die Figurenbeschreibung und die Bezugszeichenliste bilden eine Einheit, die sich durch die übrigen Teile der Beschreibung und Ansprüche im Sinne einer vollständigen Offenbarung gegenseitig ergänzen. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile. Gleiche Bezugszeichen mit unterschiedlichen Indizes bedeuten ähnliche, funktionsgleiche Bauteile. Die Figuren sind nur beispielhaft und nicht zwingend proportional richtig dargestellt. Die Bezugszeichenliste ist kompatibel mit jener der WO-A und der A-3467/95

15 Es zeigen dabei:

Fig.1 eine Schrägansicht eines erfindungsgemässen Stativs mit erfindungsgemässen faserverstärkten Trägern und einem ebensolchen Ständer;

20 Fig.2 eine Symboldarstellung eines neuartigen Stativs mit einer Zone spannungsfreier Trennung;

25 Fig.3 eine Symboldarstellung eines erfindungsgemäss angewendeten Stativträgerrohres mit einer Faserorientierung außerhalb der Nullage;

Fig.4 eine Symboldarstellung eines erfindungsgemässen Verbundstativträgerrohres;

30 Fig.5 einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemässen Stativfuss mit Rollen und absenkbarer Stützfüßen;

Fig.6 einen anderen Ausschnitt dieses Fusses mit abgesenkten Stützfüßen;

Fig.7 einen weiteren Ausschnitt dieses Fusses in Draufsicht;

5 Fig.8 einen Schnitt durch eine Variante eines erfindungsmässen Stativfusses und

Fig.9 das Momenten-Schema (Pfeile, die die Schwingung andeuten) an einem symbolischen Ausführungsbeispiel.

10

Ein Stativfuss 23 trägt einen Ständer 1, der ein Hauptlager 18 aufnimmt. Gemäss Variante nach Fig.1 wird der Ständer 1d in einem Drehlager 34 drehbar zum Fuss 23 gehalten. Gemäss Fig.2 ist der Ständer 1 zweigeteilt und mit einem Interface

15 96a versehen, das - hier im Beispiel - flanschartig ausgebildet ist und den Ständer in zwei Abschnitte 1a und 1b teilt. Es könnte sich aber auch um einen am Ständer 1a befestigten Lagerbock für das Lager 18 handeln, so dass zwischen diesem und dem Ständer 1a das Interface ausgebildet

20 ist. Bei einer Variante wirkt am Interface in vertikaler Richtung bzw. in Richtung der Ständererstreckung keine nennenswerte Spannung, so dass dort Schwingungskräfte nur schlecht übertragen werden. Die dort symbolisch angedeuteten Schrauben sind z.B. nicht vorgespannt. Festigkeitstechnisch spielt dies wenig Rolle, da das gesamte Stativ über

25 dem Lager 18 ohnedies ausbalanciert ist, so dass beim Interface 96a praktisch keine nennenswerten Biegekräfte auftreten. Gemäss einer bevorzugten Ausgestaltung ist beim Interface 96 eine dämpfende Zwischenlage angeordnet.

30

Im Rahmen der Erfindung können aber auch an anderen Stellen vergleichbare Interfaces eingerichtet sein 96b-k. Sie dienen einerseits dazu, die Rohre, die die Träger bilden mit anderen Teilen verbindbar zu machen und andererseits dazu,

- 15 -

Schwingungen im System möglichst nicht weiterzuleiten. Insbesondere in Bereichen mit Biegebeanspruchung, z.B. 96a-k können auch vibrationsdämpfende Zwischenlagen 99 eingebaut sein, deren Aufgabe es ist, mechanische Schwingungen zu vernichten bzw. in Reibungsenergie bzw. Wärme umzuwandeln. Fig.8 zeigt z.B. eine besondere Zwischenlage 99a, wie sie den Ständer 1c gegenüber dem Interface 96k aus dem Drehlager 34 des Fusses 23 schwingungsdämpft lagert. Sowohl Biegekräfteschwingungen als auch Longitudinalschwingungen werden durch diese Zwischenlage 99a gedämpft.

Zusätzlich oder alternativ können, wie in Fig.1 dargestellt, Abstützfüsschen 100 vorgesehen sein, die in der Arbeitsstellung des Stativs dieses gegen den Boden abstützen. Die Abstützfüsschen 100 umfassen schwingungsdämpfende Zwischenlagen 99b, die den Fuss 23 gegenüber dem Boden abstützen. Solche Zwischenlagen können allerdings auch zwischen den Abstützfüsschen 100 und dem Fuss 23 angeordnet sein. Fig.2 zeigt als Alternative, dass solche Zwischenlagen 99c,d auch zwischen dem Fuss 23 und den Rädern 25a,b angeordnet sein können.

Die Zwischenlagen 99b-d dienen in erster Linie der Dämpfung vertikaler Schwingungen, allerdings auch der Dämpfung von Schwingungen des Ständers 1 um eine horizontale Ebene, da der Fuss 23 diese Schwingungen über seine Hebelarmfunktion in annähernd vertikale Schwingungen an den Zwischenlagen (Puffern) umlenkt. Die Zwischenlagen 99b fungieren darüber hinaus noch als Reibungsdämpfer zwischen Fuss 23 und Boden für den Fall gewisser Schwingungen des Gesamtsystems aus einer Vertikalebene.

Fig.5-7 geben einen bevorzugten Fuss-Aufbau wieder, bei dem

- 16 -

Rollen für den Transportzustand vorgesehen sind und die Abstellfüsschen 100, die über einen Mechanismus abgesenkt werden können. Dieser umfasst bei jedem Füsschen 100 ein Steilgewinde 106, das mit einem Zahnrad 105 verbunden ist, 5 welches über eine Verstellkette 101 gedreht werden kann. Da alle Zahnräder 105 von allen Füsschen 100 von derselben Kette 101 angetrieben werden, kommt es zu einem gemeinsamen Absenken bzw. Anheben der Füsschen 100 beim Wechsel von der Transport- zur Arbeitsposition.

10

In Fig.7 sieht man noch eine Längenverstellung 102, mit der die Kette 101 gespannt werden kann und einen Stellantrieb 103 mit einer Antriebswelle, über den die Kette 101 angetrieben werden kann. Der Stellantrieb verfügt über einen 15 Exzentertrieb 109, der einerseits ein rasches Verstellen der Füsschen 100 und andererseits eine gute Fixierung derselben in der gewählten Lage ermöglicht.

Der Stativfuss 23 verfügt über einen erfindungsgemäßen 20 speziellen Aufbau. Sein Gehäuse 33 verfügt über eine untere Platte 107 und über eine obere Platte 108, die im Bereich der Rollen 25 miteinander verbunden sind. Die Verbindung erfolgt über eine topfartige Ausbildung der unteren Platte 107 oder über ein Einsatzstück, das sowohl mit der unteren 25 als auch mit der oberen Platte verschraubt ist. Durch diesen Aufbau werden Zug- und Druckkräfte bzw. Biegungen gegenseitig abgestützt. Zur weiteren Versteifung des Fusses 23 ist zwischen den Platten 107 und 108 eine Wabenkonstruktion 110 eingeklebt. Sowohl die Platten als auch die Wabenkonstruktion sind im Sinne des Leichtbaus aus Aluminiumle- 30 gierungen aufgebaut.

Etwa zentrisch in der Mitte des Fusses 23 ist eine Ausnehmung 111, die das Drehlager 34 für den Ständer 1 aufnimmt.

Die Träger 1,2,4,16,40 sind bevorzugt aus faserverstärktem Kunststoff aufgebaut und dementsprechend besonders leicht, so dass die Ausgleichsgewichte 5 ebenso leicht sein können 5 und der Gesamtaufbau gegenüber herkömmlichen Aufbauten gewichtsreduziert ist.

Fig.3 zeigt symbolisch, wie die Fasern 98 im Beispiel orientiert sind. Vier Faserlagen schwanken in einem Winkel von 10 $\pm 40^\circ$ - 50° zu 0° (Richtung des Rohres 97, das als Träger zum Einsatz kommt). Benachbarte Winkellagen (40° , 50°) führen zu einer wirksamen Winkellage von 45° (98c), die für das Erzielen der Biege- bzw. Torsionssteifigkeit Bedeutung hat. Solche geringen Winkeldifferenzen erhöhen jedoch gegenüber 15 einer einlagigen Winkelrichtung (z.B. nur 45°) etwas die Bruchfestigkeit, da sich die benachbarten Fasern offensichtlich gegenseitig die sonst bevorzugte Bruchrichtung entlang der Wickellage sperren.

20 Die Faserorientierung der Fasern 98e gemäss dem Verbundrohr 97a nach Fig. 4 ist in Nullage. Das Rohr ist mit einem Aluminiumrohr 97b oder einem anderen Rohr mit deutlichem Elastizitätsmodulunterschied verbunden. Gegebenenfalls kann das Aluminiumrohr auch an der Aussenseite des Rohres angebracht sein. Verbundrohre mit Sandwichaufbau liegen ebenso 25 im Rahmen der Erfindung. Die Verbindung zwischen den beiden Rohren kann auch schubelastisch sein, so dass geringe axiale Bewegungen zueinander - vorzugsweise reibungsge- dämpft - möglich sind.

30

Die Anwendung des neuen Stativs ist nicht auf die Mikroskopie eingeschränkt. Insbesondere der optische Bereich, Nah- und Fernvergrösserungen, aber auch Robotik o.dgl. fallen darunter.

- 18 -

Bezugszeichenliste

1a-d Ständer

5 2,a,b,d Lastarm, eventuell aus mehreren Stäben aufgebaut;
z.B. eine oder mehrere Parallelogrammführungen;

3 Last, z.B. Mikroskop, könnte aber auch ein beliebi-
ger Bauteil sein, der an einem Stativ zu halten
10 ist, z.B. Roboterarm, Videokamera, Fernrohr o.dgl.

4a Ausgleichsarm, eventuell aus mehreren Stäben aufge-
baut; z.B. eine oder mehrere Parallelogrammführun-
gen;

15

5a,b Ausgleichsgewicht verschiebbar;

6 Lastaufhängung, umfasst Vorrichtungen zur Aufnahme
eines Mikroskops oder sonstiger Lasten; insbesonde-
20 re eines Schwenkträgers für ein Mikroskop. Ein be-
vorzugter Schwenkträger ist in der am gleichen Tag
angemeldeten Patentanmeldung (u.Z.RAP-3622) be-
schrieben.

25 9 Schwenkachse (Horizontalschwenkachse) für den
Lastarm 2 am und/oder Ausgleichsarm 4, an der diese
aus einer horizontalen Ebene 63 schwenken können;

16a,b Zugarm horizontal (a) vertikal (b)

30

18 Schwenkachse (Vertikalschwenkachse), um die das
Stativ aus einer vertikalen Ebene 64 schwenken
kann.

- 19 -

23 Fuss des Stativs

25a,b Räder für Fuss, können starr (nur eine bevorzugte Transportrichtung) oder drehbar befestigt sein;

5 sind bevorzugt fixierbar oder in den Fuss 23 einziehbar, um ein Absetzen des Fusses am Boden zu ermöglichen, wenn keine separaten Abstellfüsschen 100 vorgesehen sind;

10 33 Gehäuse

34 Drehlager;

15 40a,b Schwenkständer, ist der im Ruhezustand senkrechte Bauteil, der das Horizontalschwenklager 9 trägt;

63 horizontale Ebene

20 96a-k Interface, Verbindung zwischen benachbarten Teilen des Stativs, gegebenenfalls mit elastischer, schwingungsdämpfender Zwischenlage 99 z.B. aus einem Elast. mat., Polyurethan oder Kautschuk o.dgl. mit hoher Dämpfung;

25 97 faserverstärktes Rohr für Stativträger;

97a Verbundrohr metall/faserverstärktes Rohr;

98a-e Faserlagen aus Carbon o.dgl.;

30 99,a-d schwingungsdämpfende Zwischenlage;

100a-d Abstutzfuss, Stellfüsschen;

- 20 -

101 Verstellkette;

102 Längenverstellung;

5 103 Stellantrieb;

104 Antriebswelle;

105 Zahnrad;

10

106 Steilgewindetrieb;

107 untere Platte;

15

108 obere Platte;

109 Exzenter;

110 Wabenkonstruktion;

20

111 Ausnehmung;

Patentansprüche

1. Stativ, insbesondere für Operationsmikroskope, mit vertikalen und horizontalen Trägern (1,2,16,40), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Träger (1,2,16,40) aus zwei Trägermaterialien mit wesentlich unterschiedlichen Elastizitätsmodulen aufgebaut ist, und/oder dass zwischen hochfesten Stativteilen und benachbarten Stativteilen oder dem Boden wenigstens eine Dämpfungsschicht (99) angeordnet ist.
5
2. Stativ nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eines der Trägermaterialien aus faserverstärktem Kunststoff, z.B. aus Thermoplast, Duroplast, Thermoset (Epoxiharze) oder einer Mischung daraus aufgebaut ist, und dass als Fasermaterial Carbon-, Aramid-, Glas-, Mineral- oder Polyamidfasern oder eine Mischung daraus vorgesehen sind, während das andere Trägermaterial aus Metall mit einem vergleichsweise niedrigen Elastizitätsmodul, z.B. Aluminium aufgebaut ist.
15
3. Stativ nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern nach wenigstens einer der folgenden Wickelmethoden orientiert sind: Filament Winding, Flechtschlauch, Gewebe und Gelege, unidirektional oder insbesondere in einem Nullwinkel zur Trägererstreckung.
25
4. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Trägermaterialien starr oder gedämpft schubelastisch miteinander verbunden sind, wobei beide Materialien bevorzugt Rohrform aufweisen.
30

- 22 -

5. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Träger (1,2,16,40) insbesondere jener aus faserverstärktem Kunststoff über wenigstens ein - gegebenenfalls metallisches - Interface (96) verfügt, das ihn mit einem benachbarten Teil verbindet, oder das ihn zweiteilt und verbindet, wobei die Verbindung vorzugsweise spannungsfrei gehalten ist.
- 10 6. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungsschicht (99) wenigstens einem Interface (96) zugeordnet ist, und dass diese Schicht bevorzugt einen gemischtzelligen Schaum, aus einem elastomerem Material, umfasst.
- 15 7. Stativ nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass allfällige Räder (25) und/oder oder Stellfüsschen (100) des Stativfusses (23) gegenüber diesem oder gegenüber dem Boden mit einer Dämpfungsschicht (99) beabstandet sind.
- 20 8. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stativfuss (23) eine untere Platte (107) und eine obere Platte (108) umfasst, die mittels eingeklebter Wabenkonstruktion (110) voneinander beabstandet sind.
- 25 9. Stativ nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Platten (107,108) an wenigstens einer Stelle starr miteinander - insbesondere mittels Verschraubung - verbunden sind.
- 30 10. Stativ, insbesondere nach einem der vorhergehenden An-

- 23 -

sprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Stellvorrichtung für das Absenken von Stellfüsschen (100) vorgesehen ist, mit der gleichzeitig alle Stellfüsschen abgesenkt werden können.

5

11. Stativ nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stellvorrichtung eine Verstellkette (101), Zahnräder (105) und vorzugsweise einen Exzenter (109) umfasst.

10

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein neuartiges Stativ, das wenigstens einen Träger (1, 2, 4, 16, 40) aus einem Verbundmaterial aus zwei unterschiedlich festen Materialien umfasst und demgemäß leicht, stabil und schwingungsgedämpft baut und/oder über eine Vibrationsdämpfung zwischen benachbarten Trägern (1, 2, 4, 16, 40) oder Teilen solcher Träger verfügt.

10

(Fig.1)

1/6

96g

Fig 1

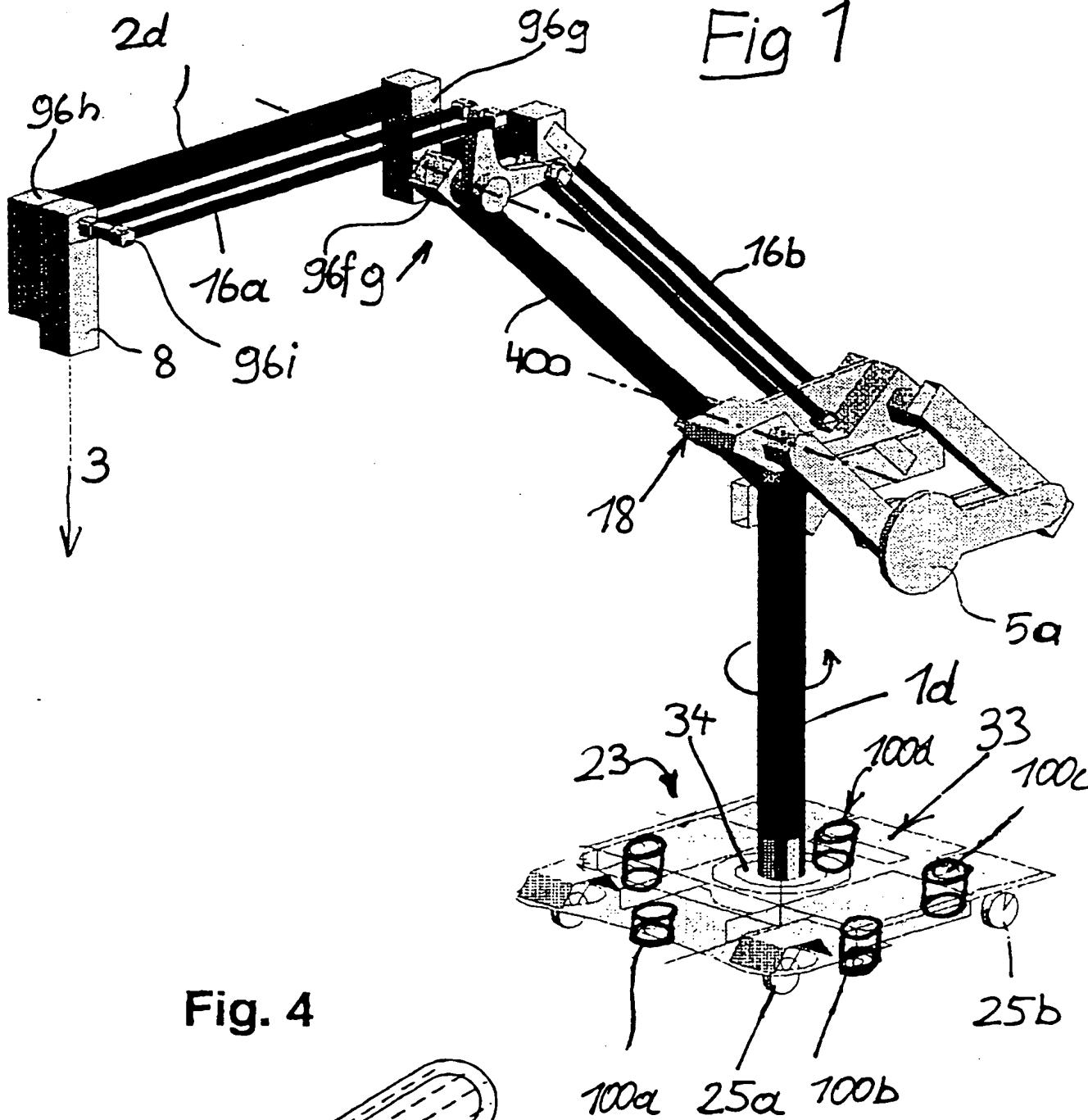


Fig. 4

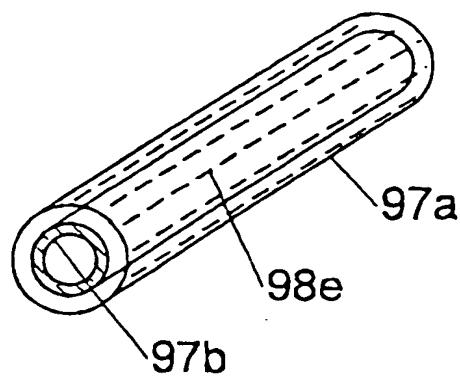


Fig. 2

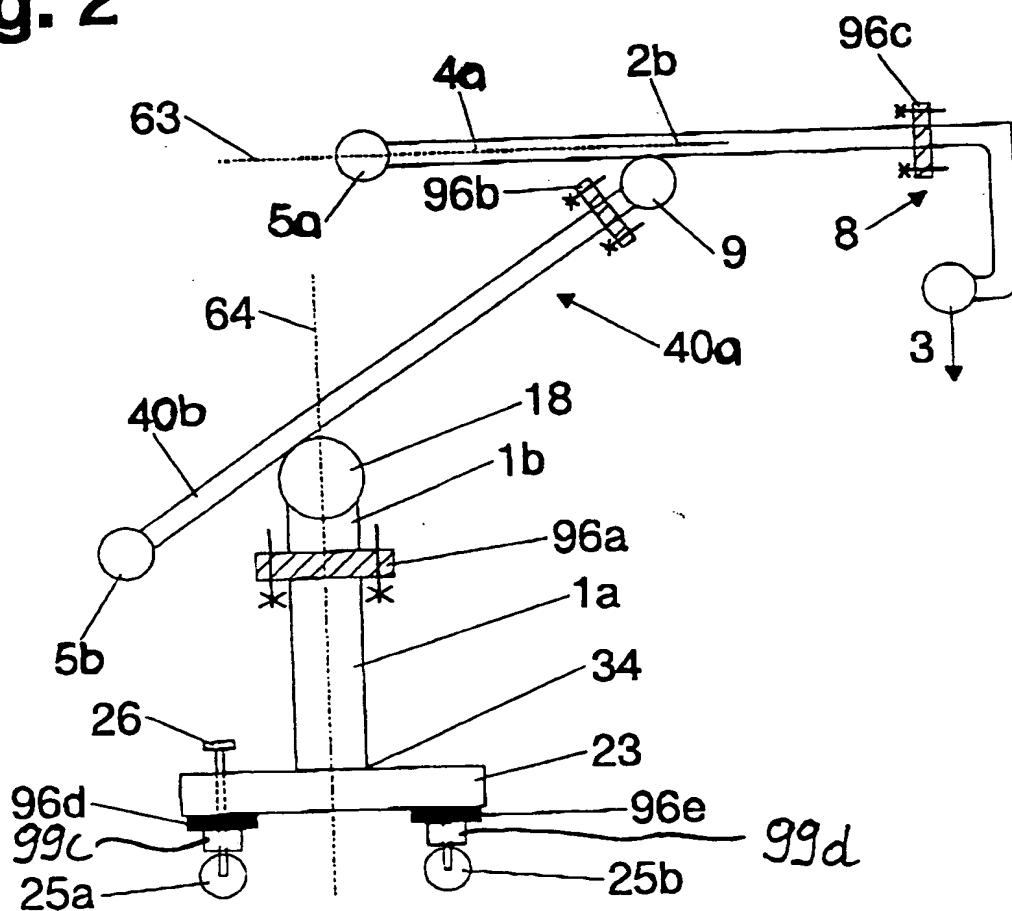
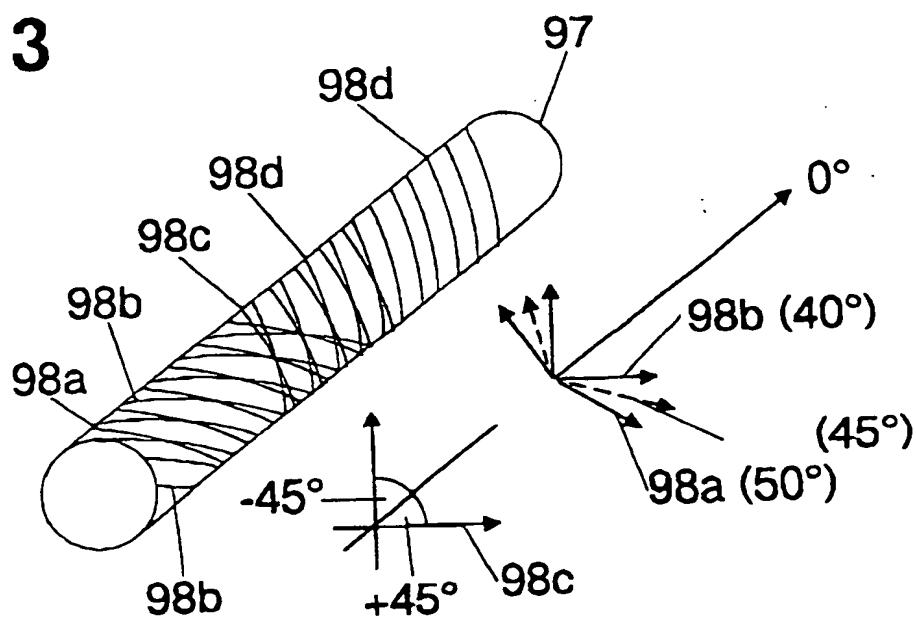


Fig. 3



Unveränderliches Exemplar

Exemplaire invariable

Esemplare immutabile

3/6

Fig 5

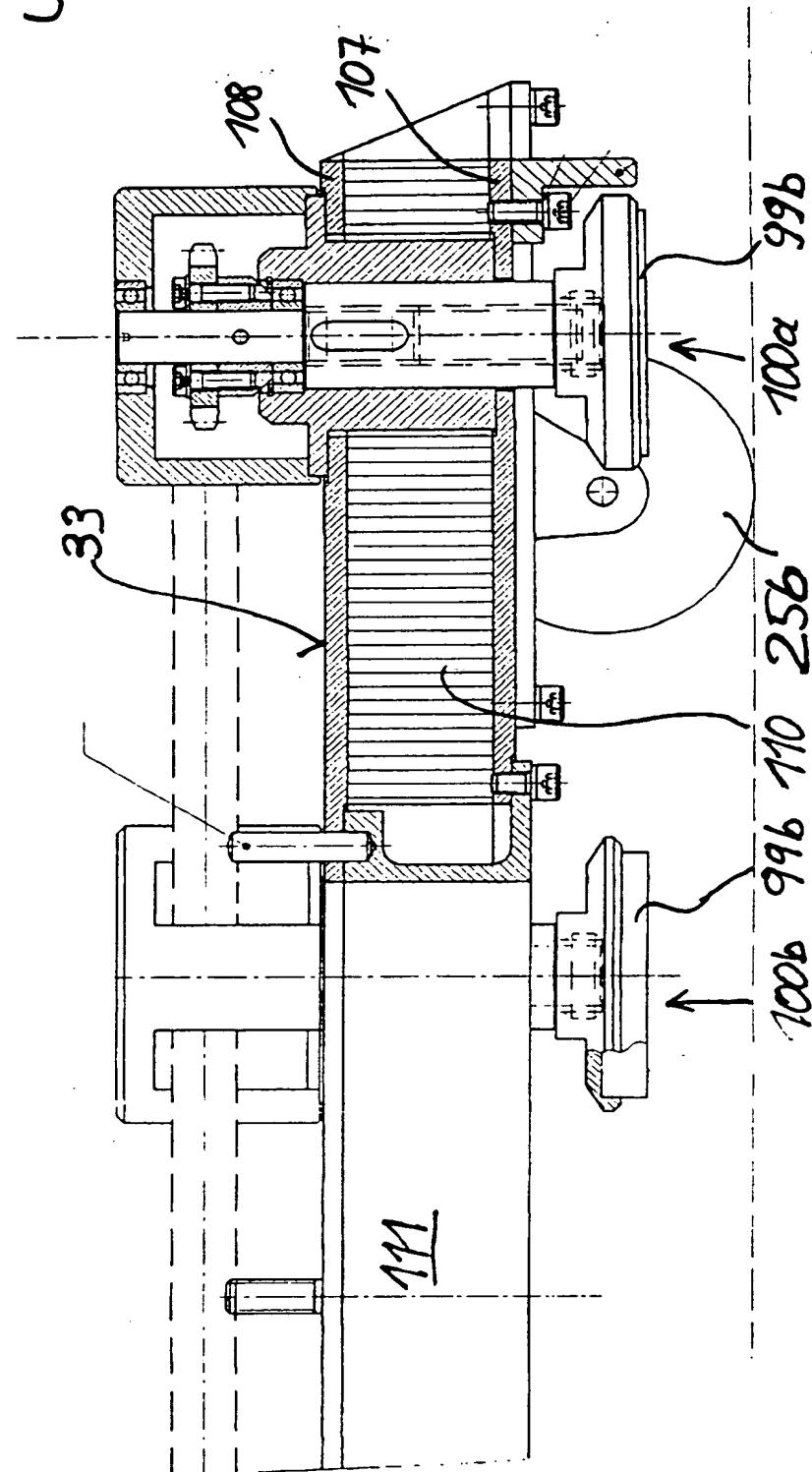


Fig 6

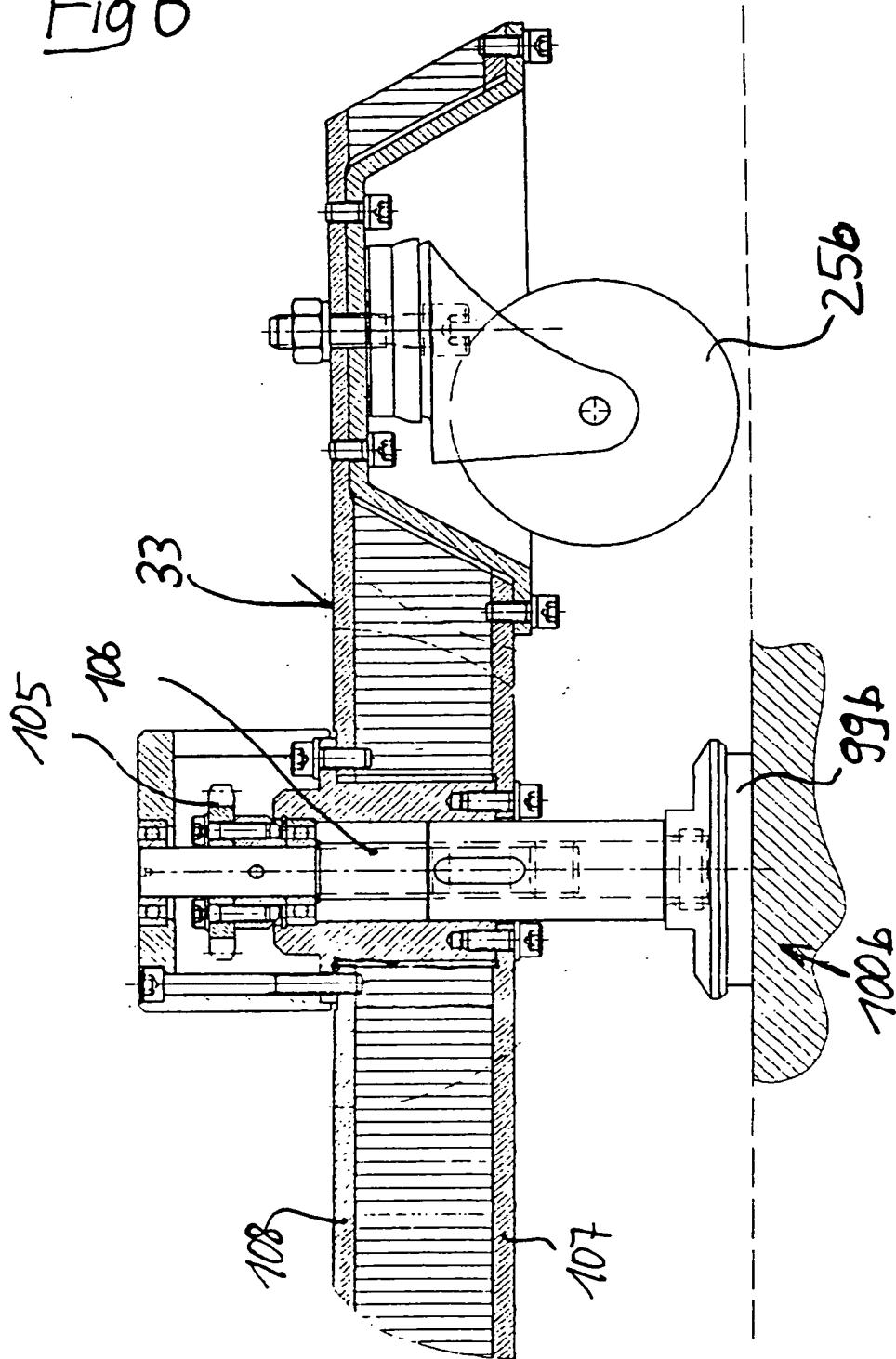


Fig 7

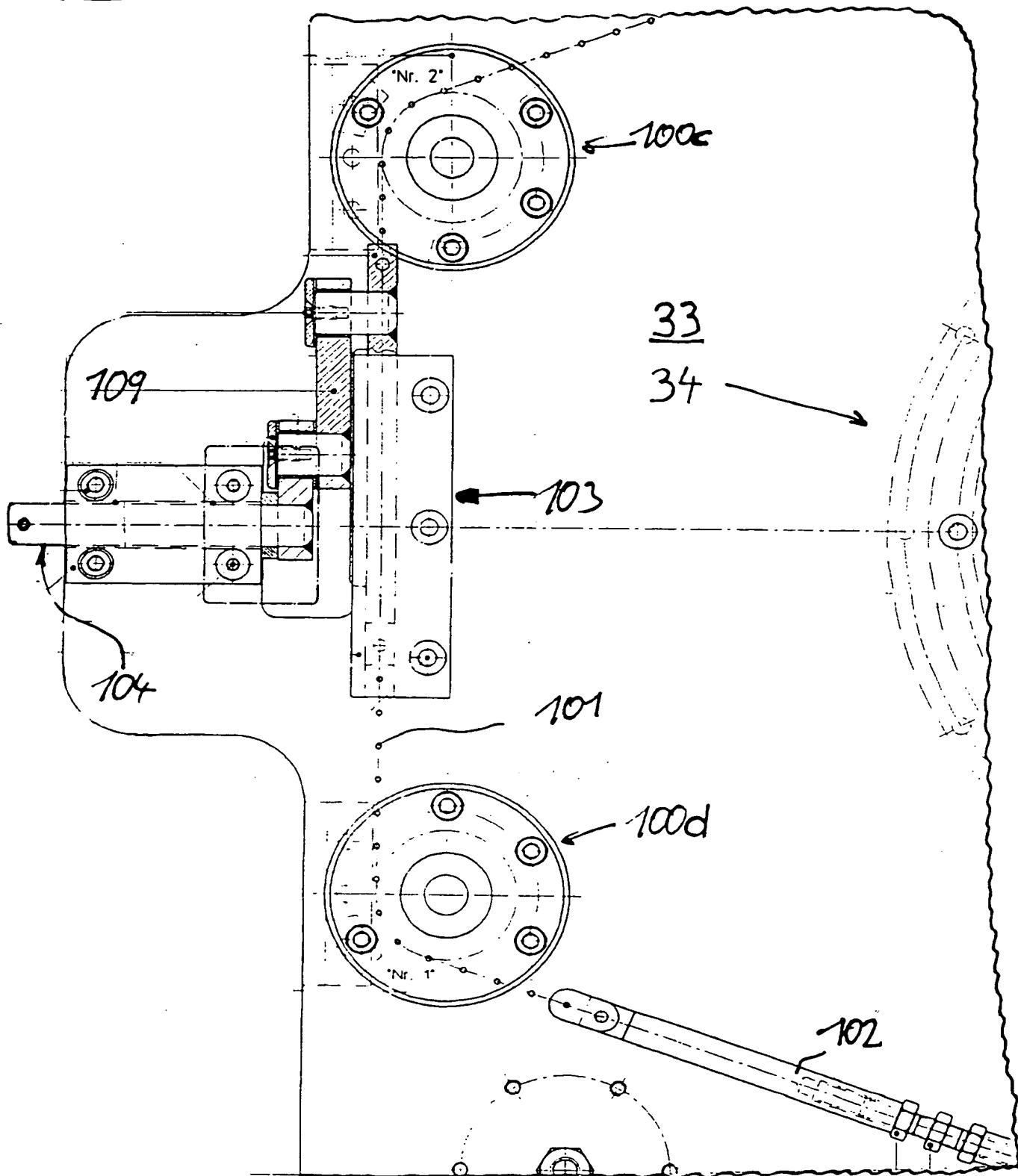


Fig 8

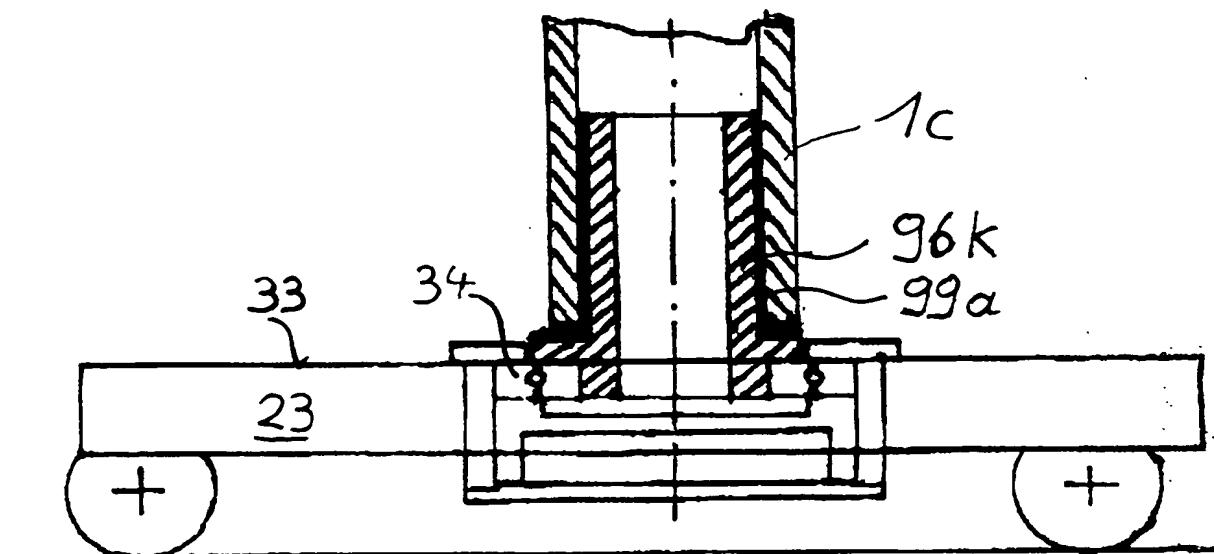
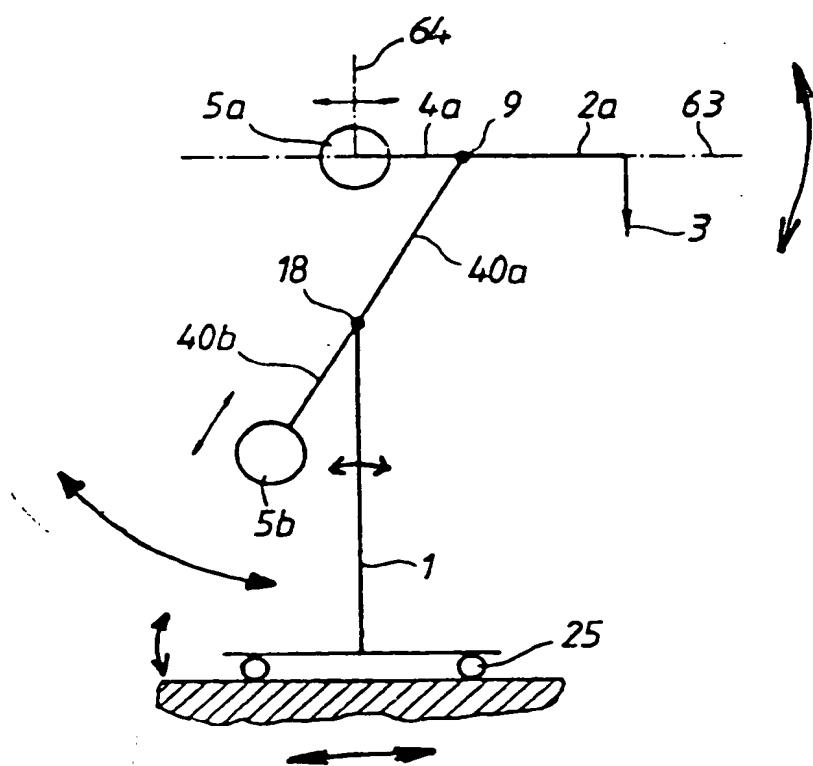


Fig 9



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)